

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
16 septembre 2004 (16.09.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/079301 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **G01F**
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/000230
- (22) Date de dépôt international :
30 janvier 2004 (30.01.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
03/01319 5 février 2003 (05.02.2003) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : AC-
TARIS S.A.S. [FR/FR]; 62 Bis avenue André Morizet,
F-92100 Boulogne (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BULTEAU,

Serge [FR/FR]; Les Blondels, F-66840 Julienas (FR).
CROS, Alain [FR/FR]; 837 Route Nationale 6, F-71680
Creches sur Saone (FR). DEMIA, Laurent [FR/FR];
chemin des Moines-Jailleux, F-01120 Montleul (FR).

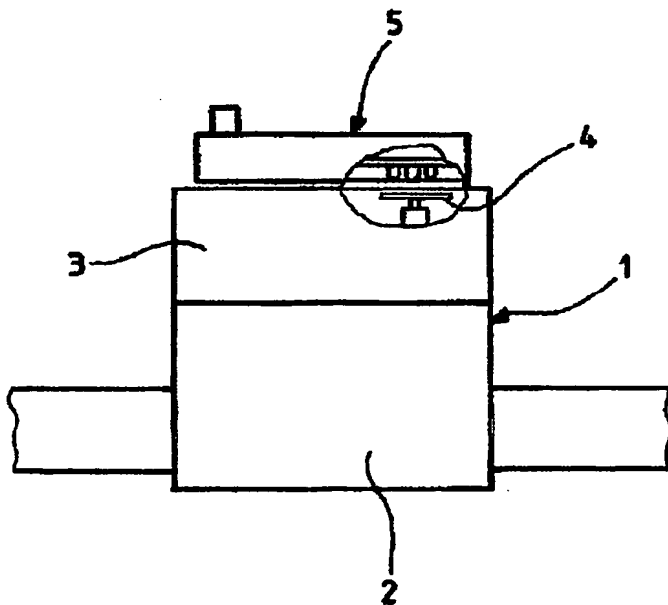
(74) Mandataire : LENNE, Laurence; Feray Lenne Conseil,
44/52, rue de la Justice, F-75020 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: OPTICAL DETECTION DEVICE FOR A COUNTER

(54) Titre : DISPOSITIF DE DETECTION OPTIQUE POUR COMPTEUR



(57) Abstract: The invention relates to an optical detection device for a counter, comprising a consumption indicator, formed from a rotating disc (4), provided with at least one section called active and optical elements of the emitter type and receiver type, opposite said disc, the received optical signal from which is used to infer the number of rotations of said disc. According to the invention, said disc (4) comprises at least three sectors (4A, 4B, 4C) with a central angle of 120°, each sector being covered on the face thereof facing the outside of the counter (1) with a different colour. Said optical elements comprise at least one emitter element (6), emitting a beam of light with at least two different colours and a receiver element (7) for a reflected light beam.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de détection optique pour compteur comportant un indicateur de consommation formé d'un disque rotatif 4 pourvu d'au moins un secteur dit actif et des éléments optiques du type émetteur et du type récepteur en vis à vis du dit disque, dont le signal optique reçu est traité pour déduire au moins le nombre de tours du dit disque. Selon l'invention, ledit disque (4) comporte au moins trois secteurs (4A, 4B, 4C)

d'angle au centre égal à 120°, chacun des secteurs étant revêtu sur sa face tournée vers l'extérieur du compteur (1) d'une couleur différente et lesdits éléments optiques comprennent au moins un élément émetteur (6) d'un faisceau de lumière d'au moins deux couleurs différentes et un élément récepteur (7) d'un faisceau de lumière réfléchi.



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

DISPOSITIF DE DÉTECTION OPTIQUE POUR COMPTEUR

La présente invention concerne un dispositif de détection optique pour compteur, en particulier pour compteur de fluide, par exemple d'eau, destiné à permettre le relevé à distance de la consommation de ce compteur
5 d'eau ou des opérations équivalentes de type journalisation ou alarme.

Elle concerne plus précisément un dispositif de détection optique pour compteur comportant un indicateur de consommation formé d'un disque rotatif pourvu d'au moins un secteur dit actif et des éléments optiques du type émetteur et du type récepteur en vis à vis dudit disque, dont le signal
10 optique reçu est traité pour déduire au moins le nombre de tours dudit disque. Un tel dispositif est connu du document de brevet EP 0 380 794.

Selon ce document, le dispositif comprend un détecteur optique qui est disposé à l'extérieur du compteur et qui est adapté pour produire un signal utile à chaque fois qu'un index ou secteur actif agencé sur un disque
15 passe devant le détecteur. Ce signal est amplifié et converti en signal carré de façon à être envoyé sur un réseau de transmission de données. Un tel dispositif de détection permet la détermination du nombre de tours du disque mais ne permet pas de déterminer le sens de rotation de ce disque.

Or un compteur de fluide, en particulier un compteur d'eau, peut
20 fonctionner en entrée de fluide et également en sortie de fluide. C'est le cas par exemple lors de vidage de canalisations d'arrivée d'eau lors de travaux ou lors d'à-coups de flux entraînant un aller et retour de l'eau.

Le dispositif d'affichage de la consommation, par exemple un agencement à rouleaux chiffrés, tient compte de cette donnée.

25 Le but de l'invention est de fournir un dispositif de détection optique capable de déterminer le sens de circulation de l'eau et donc le sens de rotation du disque indicateur afin de prendre en compte une consommation que l'on peut qualifier de négative et de fournir une donnée de consommation identique à celle fournie par le dispositif d'affichage classique
30 du compteur.

Pour ce faire, l'invention propose un dispositif de détection optique pour compteur comportant un indicateur de consommation formé d'un disque rotatif pourvu d'au moins un secteur dit actif et des éléments optiques du type émetteur et du type récepteur en vis à vis dudit disque, dont le signal
5 optique reçu est traité pour déduire au moins le nombre de tours dudit disque, caractérisé en ce que ledit disque comporte au moins trois secteurs d'angle au centre égal à 120° , chacun des secteurs étant revêtu sur sa face tournée vers l'extérieur du compteur d'une couleur différente et lesdits
10 éléments optiques comprennent au moins un élément émetteur d'un faisceau de lumière d'au moins deux couleurs différentes et un élément récepteur d'un faisceau de lumière réfléchi.

Le choix de trois secteurs d'angle au centre égal à 120° permet d'optimiser la fréquence d'émission de ou des émetteur(s) en fonction de la consommation électrique. Or de tels compteurs ou modules fonctionnent sur
15 pile et il est avantageux qu'ils fonctionnent à basse consommation. En choisissant une séquence unique, quel que soit l'état, les états sont équilibrés en terme d'angle et de durée à vitesse constante.

Ces éléments optiques peuvent être intégrés dans un même composant et un capot adéquat du compteur et du module peut limiter les
20 faisceaux de lumière parasites.

Avantageusement, l'émetteur optique fonctionne séquentiellement.

Le positionnement des éléments peut être tel que l'angle d'incidence du faisceau optique émis et reçu par les éléments optiques est inférieur à
60°.

25 Le dispositif peut comprendre un dispositif de collimation du faisceau optique et ce dispositif de collimation peut comporter des fentes de limitation des interférences parasites entre faisceaux de lumière.

Cet agencement permet d'obtenir des transitions d'état plus franches et un couplage entre émetteurs et récepteurs optiques meilleur.

30 L'invention concerne également un compteur de fluide comportant un disque rotatif partie d'un dispositif de détection optique tel que précisé ci-dessus.

L'invention concerne enfin un module de détection destiné à coopérer avec un compteur de fluide et comportant lesdits éléments optiques parties d'un dispositif tel que précisé ci-dessus.

Avantageusement, ce module comporte également un dispositif de
5 collimation du faisceau optique.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant qu'un mode de réalisation préféré de l'invention.

La figure 1 est une vue d'un compteur et d'un module conformes à l'invention.

10 La figure 2 est une vue en coupe d'un dispositif de détection conforme à l'invention, selon un premier mode de réalisation.

La figure 3 est une vue de dessus d'un disque rotatif partie d'un dispositif de détection conforme à l'invention.

La figure 4 est une vue en coupe d'un dispositif de détection
15 conforme à l'invention, selon un second mode de réalisation.

La figure 5 est une vue en coupe partielle d'une variante de réalisation d'un dispositif de détection conforme à l'invention.

La figure 6 est une vue en coupe partielle d'une autre variante de réalisation d'un dispositif de détection conforme à l'invention.

20 La figure 1 est une vue de face d'un compteur 1 de fluide, plus précisément d'eau, comportant un carter dit bache 2 pourvue d'une canalisation d'arrivée et une canalisation de sortie de l'eau et surmontée d'un totaliseur 3 contenant un mécanisme de transmission et de réduction de la rotation de l'arbre d'un élément mesurant tel qu'une turbine ou une chambre
25 volumétrique, contenu dans la bache 2 vers un dispositif d'affichage de la consommation non représenté et un disque indicateur 4 rotatif parallèle à une paroi supérieure transparente du totaliseur.

Un module de détection optique 5 à paroi inférieure au moins partiellement transparente est posé sur la paroi supérieure du compteur 1
30 afin de détecter la consommation d'eau ainsi que son sens de circulation.

La figure 2 illustre plus en détail le dispositif de détection optique conforme à l'invention.

Le compteur 1 comporte donc une paroi transparente 1A et parallèle à cette paroi un disque indicateur 4 entraîné par un mécanisme de transmission. Ce disque comporte trois secteurs 4A, 4B, 4C d'angle au centre égal à 120° , chacun des secteurs étant revêtu sur sa face tournée vers l'extérieur du compteur 1 d'une couleur différente.

Disposés de façon à venir face à ce disque 4 lorsque le module est mis en place sur le compteur 1, le module 5 comporte deux éléments optiques, plus précisément un émetteur optique 6 et un récepteur optique 7. Si l'on considère l'axe A du disque 4, le récepteur optique 7 est décalé de cet axe A et les deux éléments optiques 6 et 7 sont alignés parallèlement à un diamètre du disque 4.

De préférence, l'émetteur optique est une diode LED émettrice d'un faisceau de deux longueurs d'onde différentes, et ici de deux couleurs différentes, qui traverse les deux parois transparentes 5A, 1A, se réfléchit sur le disque 4 et est reçu par le récepteur optique 7, constitué de préférence d'une photodiode ou d'un phototransistor. L'émetteur optique 6 fonctionne séquentiellement dans une couleur et dans l'autre, ce qui permet de déterminer les signaux et les états correspondants et a pour avantage de nécessiter une consommation globale réduite. Le faisceau de lumière est émis sous forme d'impulsions de fréquence liée à la vitesse de rotation maximale de la cible.

Sur la figure 3, est représentée une position relative du disque 4 et la trace sur le disque du faisceau S(6) émis par l'émetteur, vue selon un plan perpendiculaire à l'axe A du disque.

Le sens de rotation du disque y est représenté par une flèche, ce sens correspondant à une consommation normale positive de fluide.

Selon un mode de réalisation particulier, le premier secteur 4A est revêtu de couleur rouge, le deuxième secteur 4B de couleur verte et le troisième secteur 4C de couleur jaune, qui est la couleur obtenue par synthèse soustractive des couleurs rouge et vertes. L'élément émetteur optique 6 émet séquentiellement une impulsion de lumière rouge et une impulsion de lumière verte et le signal reçu est analysé à chaque fois.

Le tableau ci-après récapitule les signaux reçus selon les différents états de la cible et de l'émetteur optique.

Couleur émise	Couleur du disque	Signal reçu	Commentaire
Rouge	Rouge	0	Le rouge est absorbé par la cible
	vert	1	Le rouge est réfléchi par la cible
	jaune	Intermédiaire	Seule une partie est réfléchie
Vert	Rouge	1	Le vert est réfléchi par la cible
	vert	0	Le vert est absorbé par la cible
	jaune	intermédiaire	Seule une partie est réfléchie
Rouge	Pas de cible	0	Pas de compteur
Vert	Pas de cible	0	

- 5 En consommation positive, la série des signaux reçus est donc (0, 1)...., (1, 0)...., (intermédiaire, intermédiaire)... et la fréquence de leurs changements d'état permet de déterminer la vitesse de rotation du disque indicateur 4 et donc la consommation. Une série comportant un des couples précédents dans un autre ordre permet de détecter une modification du sens
- 10 de rotation du disque indicateur 4 et donc une consommation négative.

Les signaux reçus sont donc des couples de valeurs et en aucun cas un signal reçu n'est égal à (0, 0) lors de la détection, lorsque le module est disposé sur le compteur. Cet agencement permet donc de vérifier la présence du module sur le compteur : le signal étant égal à (0, 0) en cas

d'absence. Ainsi sont détectés d'éventuels fraudes ou mauvais positionnements.

Il est possible dans le cadre de l'invention de disposer plus de trois secteurs de couleurs sur le disque et d'émettre plus de deux couleurs.

5 Précédemment, les éléments optiques 6, 7 sont avantageusement des composants optiques CMS (Composants Montés en Surface) et simples, c'est-à-dire sans collimation intégrée aux composants.

Selon cet autre mode de réalisation représenté sur la figure 4, un dispositif de collimation 8 du faisceau optique de type lentille est soit intercalé
10 entre la paroi transparente 5A du module 5 et les éléments optiques 6, 7, soit c'est directement la paroi transparente 5A du module 5 qui est conformée en dispositif de collimation.

Une fente 9 est agencée dans ce dispositif de collimation 8 pour limiter les interférences parasites entre les impulsions de lumière émises et
15 reçues par les différents éléments optiques 6, 7.

A la place de ces fentes, peuvent être utilisées une paroi séparatrice entre émetteur et récepteur optiques.

Les éléments optiques 6, 7 peuvent être ici aussi des composants optiques CMS (Composants Montés en Surface).

20 La figure 5 illustre une variante de réalisation conforme à l'invention.

Bien qu'un dispositif d'étanchéité puisse être prévu entre le module de relevé et le totalisateur, de type joint ou emmanchement par exemple, peuvent se déposer sur la paroi transparente 1A du compteur 1 des particules ou salissures solides ou liquides qui interfèrent dans la
25 transmission du faisceau de lumière au travers des parois transparentes 1A, 5A du compteur 1 et du module de détection 5.

Afin que cette interférence soit minimisée, les éléments optiques 6, 7 sont disposées très proches les uns par rapport aux autres, afin que l'angle d'incidence B de ce faisceau soit très faible et de préférence inférieur à 60°.
30 Ainsi les pertes de puissance du faisceau dues aux particules ou salissures sont minimales et le faisceau transmis aux travers des parois transparentes

reste de forte puissance. De préférence, la distance entre éléments optiques 6, 7 est inférieur à 2mm.

Une autre solution pour minimiser cet angle d'incidence B est de choisir une distance entre les éléments optiques et le disque adéquate, 5 l'angle B étant d'autant plus petit que cette distance est grande.

La figure 6 illustre une autre variante de l'invention.

Ici le récepteur optique 7 est disposé avec son axe de symétrie dirigé dans le sens du faisceau de lumière perpendiculaire la paroi transparente 1A du module et l'émetteur optique 6 a son propre axe de symétrie équivalent 10 dans un plan perpendiculaire à cette paroi 1A mais incliné d'un angle C par rapport à cet axe de symétrie du récepteur optique central 7. De préférence, cet angle C est inférieur à 60°. Par ailleurs, le récepteur 7 est situé au-dessus de la diode émettrice 6 de façon à éviter le couplage direct entre émetteur et récepteur sans passer par la cible tournante.

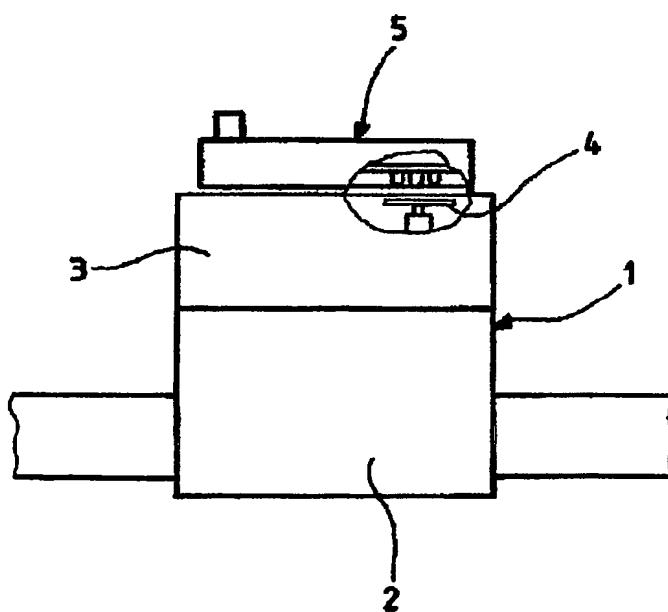
15.

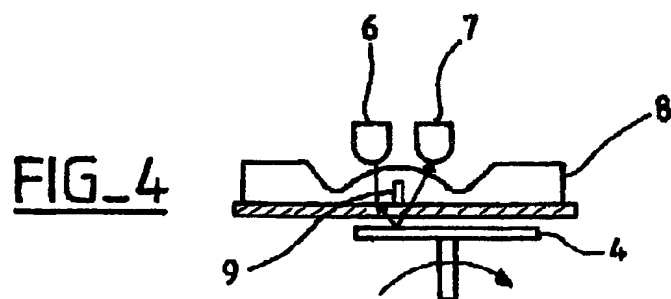
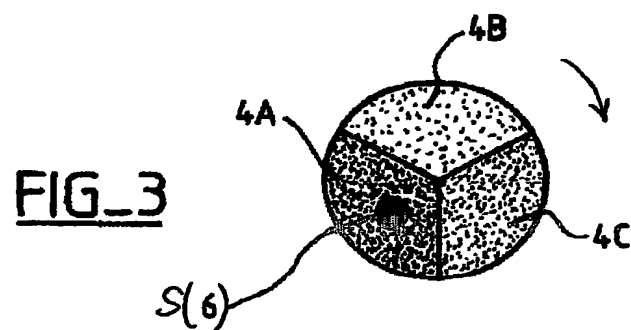
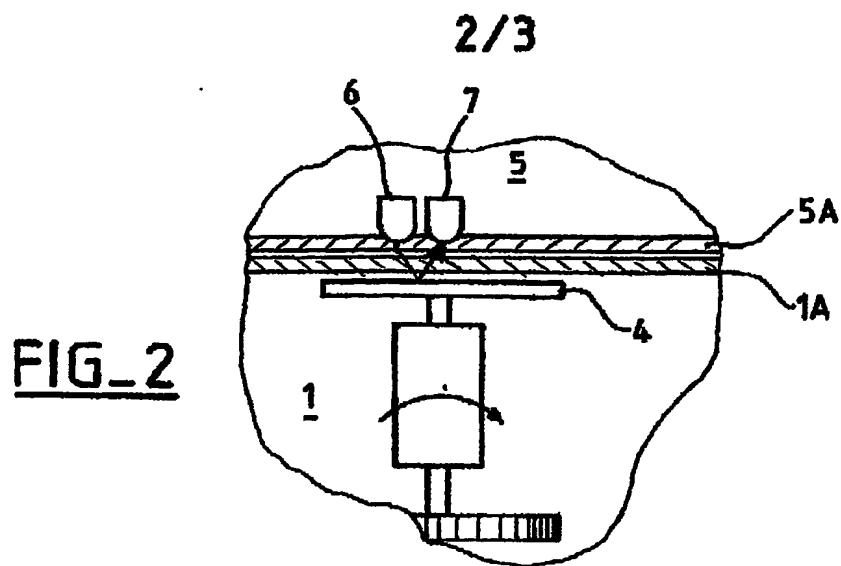
REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection optique pour compteur comportant un indicateur de consommation formé d'un disque rotatif (4) pourvu d'au moins un secteur dit actif et des éléments optiques du type émetteur et du type
5 récepteur en vis à vis dudit disque, dont le signal optique reçu est traité pour déduire au moins le nombre de tours dudit disque, caractérisé en ce que ledit disque (4) comporte au moins trois secteurs (4A, 4B, 4C) d'angle au centre égal à 120° , chacun des secteurs étant revêtu sur sa face tournée vers l'extérieur du compteur (1) d'une couleur différente et
10 lesdits éléments optiques comprennent au moins un élément émetteur (6) d'un faisceau de lumière d'au moins deux couleurs différentes et un élément récepteur (7) d'un faisceau de lumière réfléchi.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit émetteur optique (6) fonctionne séquentiellement.
- 15 3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le positionnement desdits éléments optiques (6, 7) est tel que l'angle d'incidence (B) du faisceau optique émis et reçu par les éléments optiques est inférieur à 60° .
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce
20 qu'il comprend un dispositif de collimation (8) du faisceau optique.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit dispositif de collimation (8) comporte des fentes (9) de limitation des interférences parasites entre faisceaux de lumière.
6. Compteur de fluide (1) comportant un disque rotatif (4) partie d'un
25 dispositif de détection optique selon l'une des revendications précédentes.
7. Module de détection (5) destiné à coopérer avec un compteur de fluide (1) et comportant lesdits éléments optiques (6, 7) parties d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 5.
- 30 8. Module selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte également un dispositif de collimation (8) du faisceau optique.

1/3

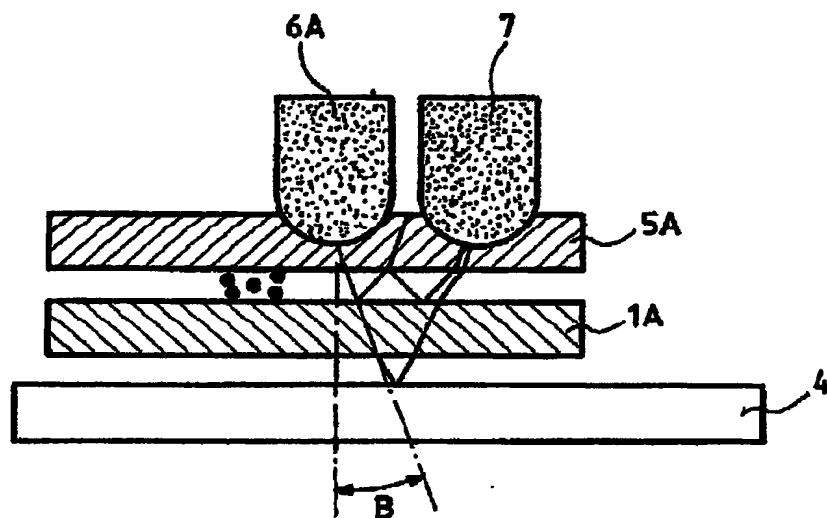
FIG_1





3/3

FIG_5



FIG_6

